

J. Agroland 24 (1) : 81 - 88, April 2017

ISSN : 0854 – 641X
E-ISSN : 2407 – 7607

DINAMIKA TUMBUH TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L. Kelompok Agregatum) VARIETAS LEMBAH PALU DENGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN INTERVAL PEMBERIAN AIR SISTEM SPRINKLE

Dynamics of Lembah Palu Shallot (*Allium Cepa* L. Agregatum Group) Growth Applied with Organic Fertilizer and Sprinkle Watering System

Esa wahyana¹⁾, H. Muhammad Anshar²⁾, Andi Ete²⁾

¹ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Email : esawahyana.csp@gmail.com

²⁾ Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738, Email : apasigai@yahoo.com, Email : andiete@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the dynamics of Lembah Palu shallot variety growth under various rates of organic fertilizer and different intervals of sprinkle watering systems. The research was conducted in Bulupountu Jaya village, Sigi Biromarusub district, Sigi district of Central Sulawesi province from October to January 2014. The experiment was conducted using Split Plot design in which the main plots were watering intervals (one hour watering for every three days and one hour watering for every six days) and sub plots were 40 t/ha organic fertilizer applications (green leaf and manure bokashi). Plant parameters observed were total leaf area, dry plant weight, net assimilation rate, relative growth rate and leaf area ratio. The research results showed that there was no significant interaction effect between the watering intervals and the bokashi on the growth and yield of the shallots and individually the effect of the watering intervals was not significant as well. Whereas, individually the bokashi was found to significantly affected the dry weight of Lembah Palu shallot variety plant at 40 days after planting.

Keywords: Lembah Palu shallot, Organic fertilizers, and Watering.

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas lembah palu merupakan salah satu jenis bawang merah lokal yang dibudidayakan secara tradisional oleh petani terutama di Lembah Palu, Sulawesi Tengah. Bawang ini merupakan salah satu komoditi sayuran hortikultura yang biasa digunakan sebagai kebutuhan pokok, tetapi dibutuhkan oleh konsumen rumah tangga sebagai penyedap bumbu masakan, bahan baku industri makanan.

Selain sebagai bumbu masak, bawang merah merupakan obat tradisional misalnya sebagai kompres penurun panas, menurunkan kadar gula dan kolestrol darah,

mencegah penebalan dan pengerasan pembuluh darah dan Maag karena kandungan senyawa Alliin dan Allisin yang bersifat bakterisida (Ambarwati dan Yudono, 2003).

Di Propinsi Sulawesi Tengah, khususnya di Lembah Palu terdapat komoditas bawang merah unggul lokal daerah yang sudah cukup dikenal sebagai sumber bahan baku bawang goreng dan dikenal sangat khas dibandingkan dengan bawang lain yang ada di tanah air. Jenis bawang merah lokal Palu saat ini banyak diusahakan di Lembah Palu tetapi produksi yang dihasilkan masih rendah.

Secara khusus ada dua jenis bawang lokal Palu dan masyarakat Sulawesi Tengah

(suku kaili) memberikan nama untuk jenis yang pertama adalah bawang "pepaya" atau bawang "tasima" dan jenis kedua adalah bawang "batu" atau "tatau" yaitu bawang merah dengan umbi berwarna keputih-putihan jika dibandingkan dengan jenis bawang lainnya di Indonesia, jenis bawang merah lokal Palu sangat baik sebagai bahan baku bawang goreng dengan aroma yang khas, tekstur yang padat, rasanya gurih dan tahan dalam penyimpanan setelah digoreng (Dinas Pertanian Sulawesi Tengah, 2012).

Komoditas bawang merah banyak diusahakan oleh petani di Kabupaten Donggala terutama Lembah Palu sehingga umumnya disebut bawang merah Palu. Penggunaan nama ini kemudian diresmikan oleh Gubernur Sulawesi Tengah Pada hari krida pertanian tahun 2000 di Palu. Sebagaimana halnya dengan bawang merah lokal lainnya seperti bawang merah Sumenep dan Bima, bawang merah lokal Palu memiliki cita rasa khas yang cocok digunakan sebagai bahan bawang goreng sehingga biasa disebut dengan bawang goreng Palu (Limbongan, 2003).

Bawang merah kembali mengalami penurunan dengan luas panen mencapai 4.400 Badan Pusat Statistik Sulawesi Tengah menunjukkan bahwa produksi dan produktifitas bawang merah varietas lembah palu berfluktuasi. Pada tahun 2011 luas lahan panen bawang merah mencapai 1.297 ha dengan produksi mencapai 11.511 ton, hasil per hektar mencapai 88,75 kw/ha, dan pada tahun 2012 produksi bawang merah mencapai 1.765 ha, dan produksi mencapai 7.272 ton, dan hasil per hektar mencapai 41,20 kw/ha, dan pada tahun 2013 produksi ton, serta hasil per hektarnya mencapai 33,67 kw/ha (BPS Provinsi Sulawesi Tengah 2014).

Akibat rendahnya produktivitas bawang merah varietas lembah palu disebabkan teknologi budidaya yang belum optimal, tidak menggunakan pupuk organik dan penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus dapat mengurangi produktifitas tanah akibat menurunnya sifat fisik dan tingkat kesuburan tanah.

Saat ini penggunaan pupuk anorganik yang dilakukan oleh petani meningkat tajam dan bahkan cenderung berlebihan, namun peningkatan tersebut sering tidak diikuti secara proporsional oleh peningkatan produksi. Ini berarti telah terjadi penurunan efisiensi penggunaan pupuk, sementara itu penggunaan pupuk organik semakin jarang dilakukan, bahkan tidak sama sekali, sehingga penurunan kandungan bahan organik di dalam tanah tidak dapat dihindarkan (Wahyunidyawati. Kasijadi, dan Abu. 2012).

Perbaikan kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pemberian bahan organik dan pemupukan sesuai tuntutan kebutuhan tanaman dan hasil yang diharapkan. Ketersediaan hara dalam tanah dalam keadaan cukup dan seimbang merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya bawang merah (Muhammad dkk., 2003).

Sutejo, Mul Mulyani (2002) menjelaskan pupuk organik mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk mengemburkan lapisan tanah atas (top soil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kadar mineralnya memang rendah dan masih memerlukan pelapukan terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman. Namun demikian manfaatnya cukup besar. Pupuk organik di dalam tanah dapat memperbesar jasad renik.

Tanaman bawang merah membutuhkan air selama siklus pertumbuhannya berkisar 350-600 mm (Cys dkk., 1993). Hasil penelitian Woldetsadik (2003) menunjukan bahwa lengas atas secara nyata berpengaruh terhadap produksi bawang merah pada daerah beriklim subtropis, dan stres air pada semua fase pertumbuhan secara umum terhadap hasil dan kualitas hasil bawang merah. Mengingat pentingnya peranan air dalam berbagai proses yang berlangsung dalam tubuh tanaman, maka ketersediaan air dalam jumlah proposial merupakan syarat penting dalam keberhasilan usahatani, termaksud budidaya bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung mulai dari tahap persiapan hingga penyusunan laporan, yaitu pada bulan Oktober 2013 sampai dengan Januari 2014. Penelitian dilaksanakan di lapangan pada lahan milik kelompok Tani Banyu Raga di Desa Bulupountu Jaya, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah label penelitian, kincir air (*sprinkle*), pipa, selang, cangkul, handsprayer, timbangan analitik, timbangan (kg), meteran, oven, mistar, alat tulis dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas lembah palu, kotoran sapi, daun gamal, daun kacang hijau, dedak, sekam padi, karung, EM4, gula pasir, terpal dan bak penanpungan air

Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Petak Terpisah (Split Plot Desing). Petak Utama (PU) adalah intensitas penyiraman terdiri atas penyiraman selama 3 hari sekali selama 1 jam (A3) dan penyiraman selama 6 hari sekali selama 1 jam (A6). Anak Petak (AP) adalah terdiri atas tanpa pupuk organik (P0), bokashi daun kacang hijau (P1) 40 ton/ha (setara 12,5 kg/petak), bokashi daun gamal (P2) 40 ton/ha (setara 12,5 kg/petak), bokashi pupuk kandang (P3) 40 ton/ha (setara 12,5 kg/petak).

Secara keseluruhan penelitian terdiri atas 3 ulangan kali 2 level Petak Utama kali 4 level Sub-Petak sehingga keseluruhan dibutuhkan 24 petak percobaan. Pada penggunaan pupuk organik dimaksudkan agar dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat air dan mengelola air tanah di daerah perakaran tanaman.

Dalam percobaan ini petak berukuran lebar 120 cm, panjang 260 cm dan tinggi bedengan 25 cm. Jarak antara bedengan perlakuan adalah 50 cm dan jarak antara ulangan adalah 60 cm. Jarak tanam 15 cm x 20 cm dan setiap lubang ditanami 1 umbi

bibit bawang merah varietas lembah palu yang telah disterilkan dengan pemberian larutan fungisida.

Pelaksanaan Penelitian

Penyiapan benih. Pada penelitian ini benih yang digunakan adalah benih bawang merah varietas lembah palu yang berasal dari Desa Solowe dengan masa penyimpanan setelah panen selama 60 hari.

Penyiapan lahan. Lahan dibersihkan dari gulma yang berpotensi menjadi sumber penyebaran hama dan penyakit, kemudian dilakukan pembajakan pertama menggunakan traktor, pembajakan kedua dilanjutkan secara sempurna dengan selang waktu sekitar satu minggu, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan bedengan dengan menggunakan cangkul.

Pemupukan. Pemberian pupuk dilakukan sebanyak satu kali yaitu sebelum penanaman, pupuk yang digunakan yaitu bokashi kotoran sapi, bokashi daun kacang hijau dan bokashi daun gamal dengan dosis sesuai perlakuan 12,5 kg per petak dari hasil konversi 40 ton/Ha.

Penanaman. Penanaman dilakukan dengan cara ditugal dengan Jarak tanam 15 cm x 20 cm dan setiap lubang ditanami satu umbi benih bawang merah varietas lembah palu yang telah disterilkan dengan pemberian larutan fungisida

Pemberian Air. Sumber air melalui perpipaan. Air ditampung didalam kolam dan ditarik menggunakan mesin. Pemberian air dilakukan dengan sistem *sprinkle*, waktu penyiraman dilakukan sesuai perlakuan.

Pemeliharaan Tanaman. Penyiangan dilakukan bila dalam petak tumbuh rumput (gulma) penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang terdapat pada petak.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan tanpa menggunakan pestisida, pengendalian dilakukan secara manual yaitu mengeluarkan ulat yang menyerang pada

tanaman dan mencabut tanaman yang terserang penyakit.

Panen. Panen untuk tanaman bawang merah varietas lembah palu dilakukan setelah tanaman berumur 73 hari dengan memperhatikan ciri-ciri fisik yaitu 80% daun telah menguning dan rebah dalam setiap petak/ bedengan tanaman, leher batang sudah kering dan kosong, serta umbi sudah terangkat ke permukaan tanah.

Parameter Pengamatan.

1. Bobot kering total per tanaman.

Penimbangan tanaman yang terdiri dari akar dan daun diamati dengan memanen dua tanaman sampel sesuai perlakuan dan dibersihkan dari sisa tanah yang menempel. Kemudian di oven hingga berat keringnya konstan, pengamatan dilakukan pada umur 30, 40 dan 50 HST.

2. Luas daun total per tanaman.

Diamati pada umur 30, 40 dan 50 HST. Menurut Khandakar (1994) sebagai berikut :

$$LD = \frac{LDs}{BKDs} \times BKD \text{ per tanaman}$$

Dimana :

LD total = luas daun total per tanaman (cm²)
 LD s = luas daun sampel (cm²)
 BKD s = bobot kering daun sampel (g) yang luasnya sudah diketahui
 BKD = bobot kering daun per tanaman (g)

3. Laju Asimilasi Neto (LAN) menunjukan hasil asimilasi bersih, yang diperoleh per luas daun tertentu per 30, 40, dan 50 HST, dihitung menurut Gardner, Brent Pearce dan Mithell (1991) sebagai berikut.

$$LAB = \frac{(W2-W1)}{t2-t1} + \frac{(\ln LD2 - \ln LD1)}{(LD2-LD1)} (g/cm^2/hari)$$

4. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) menunjukan peningkatan berat kering dalam suatu interval waktu tertentu dalam hubungannya dengan berat asal, dihitung menurut Gardner dkk (1991) sebagai berikut.

$$LPR = \frac{(\ln W2 - \ln W1)}{(t2-t1)} (g/g/hari)$$

Dimana :

t1 = waktu pengamatan pertama 30 HST
 t2 = waktu pengamatan kedua 40 HST
 t3 = waktu pengamatan kedua 50 HST
 W1 = berat kering total tanaman waktu t1
 W2 = berat kering total tanaman waktu t2
 W3 = berat kering total tanaman waktu t3

5. Nisbah Luas Daun (NLD).

Merupakan perbandingan luas daun (L) terhadap bobot kering tanaman yang ada (W) yang dinyatakan secara matematik, menurut (Liliek, 1989):

$$NLD = \frac{A2-A1}{W2-W1} = \frac{\ln W2 - \ln W1}{\ln A2 - \ln A1} (cm^2/g)$$

Analisis Data. Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap komponen yang diambil hingga analisis sidik ragam (uji F) jika berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji BNJ.

HASIL DAN PEMBAHASAN

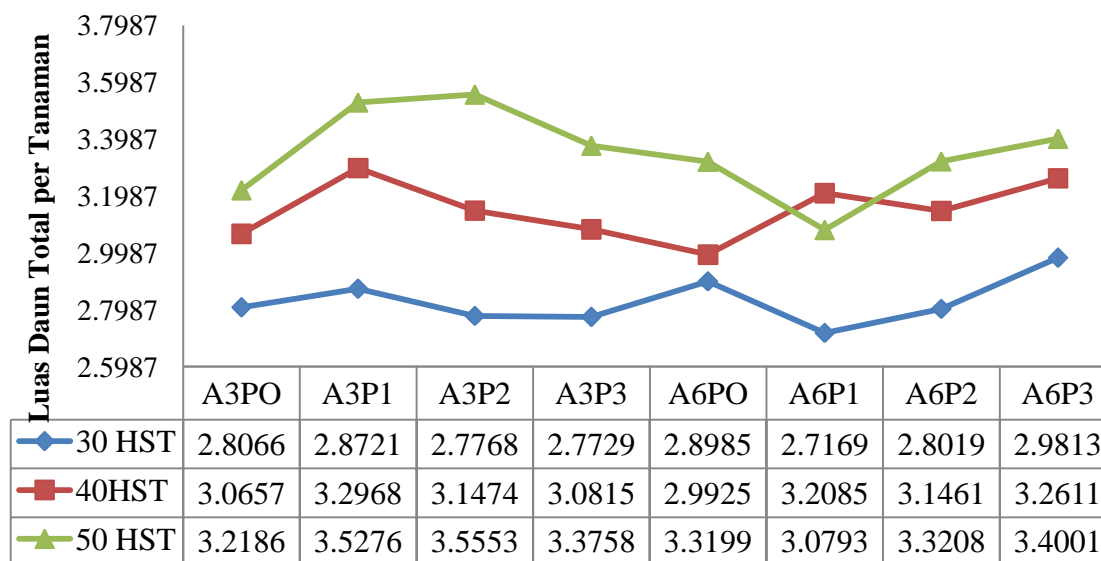
Bobot Kering Total per Tanaman. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan interval pemberian air dan pemberian pupuk organik pada umur 30 dan 50 hari tidak berpengaruh nyata. Perlakuan pemberian pupuk organik berpengaruh nyata pada umur 40 HST. Rata-rata bobot kering total per tanaman disajikan pada tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi daun kacang hijau 40 ton/ha menghasilkan jumlah daun terbanyak bila dibandingkan dengan pemberian pupuk organik lainnya pada umur 40 HST.

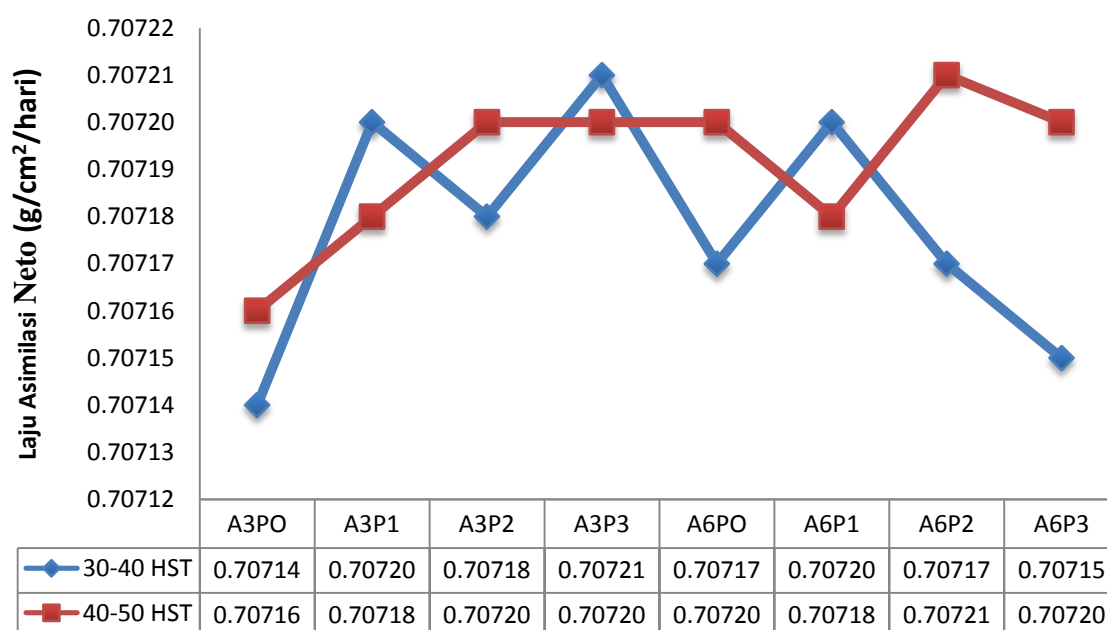
Luas Daun Total per Tanaman. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian air, pemberian pupuk organik, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun total per tanaman. Grafik rata-rata luas daun total per tanaman bawang merah varietas lembah palu dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot kering total per tanaman (g) bawang merah varietas lembah palu pada umur 40 HST pada perlakuan pemberian jenis pupuk organik.

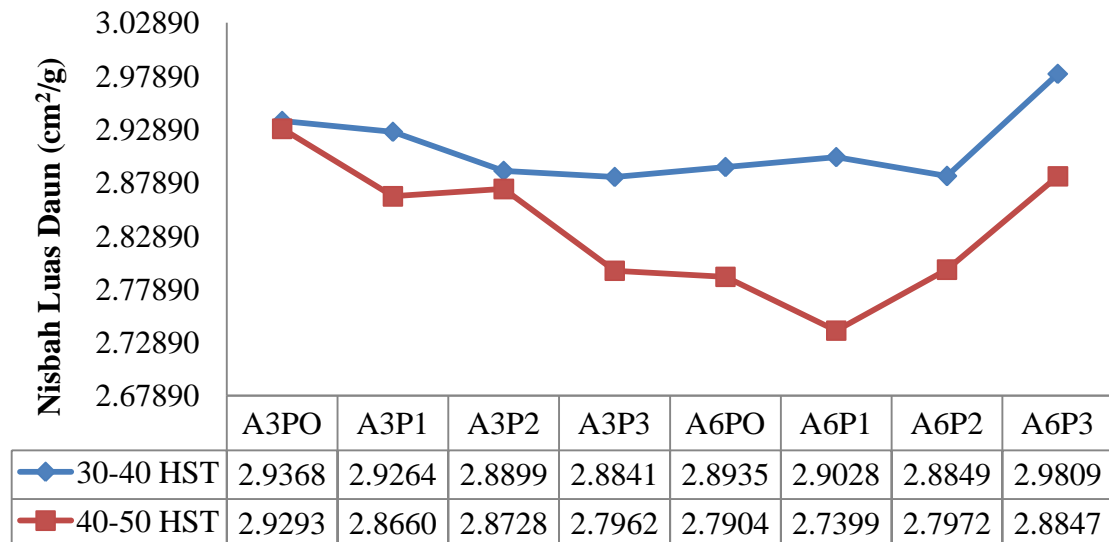
Perlakuan	Bobot kering total per tanaman 40 HST
(P0)= Tanpa pupuk organik	1,39 a
(P1)= Pupuk bokashi daun kacang hijau 40 ton/ha	1,65 b
(P2)= Pupuk bokashi daun gamal 40 ton/ha	1,53 ab
(P3)= Pupuk kandang fermentasi 40 ton/ha	1,57 ab
BNJa 0,05%	0,24



Gambar 1. Luas daun total per tanaman bawang merah varietas lembah palu pada umur 30, 40 dan 50 HST.



Gambar 2. Laju asimilasi neto bawang merah varietas lembah palu pada umur 30-40 HST dan 40-50 HST.



Gambar 3 : Laju pertumbuhan relatif bawang merah varietas lembah palu pada umur 30-40 HST dan 40-50 HST.

Laju Asimilasi Neto (LAN). Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian air, pemberian pupuk organik, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi neto. Grafik rata-rata laju asimilasi neto bawang merah varietas lembah palu dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan (Gambar 2) menunjukkan bahwa laju asimilasi neto bawang merah varietas lembah palu yang tertinggi pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A3P3) yaitu 0,70718 dan pemberian air 6 hari sekali dan pupuk bokashi daun kacang hijau (A6P1) yaitu 0,70720 sedangkan laju asimilasi neto terendah pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali dan tanpa pupuk organik (A3P0) yaitu 0,70714 dan pemberian air 6 hari sekali dan bokashi pupuk kandang (A6P3) yaitu 0,70715 sedangkan laju asimilasi neto tertinggi pada umur 40-50 HST diperoleh pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali dan pupuk bokashi daun gamal (A3P2) dan pemberian air 3 hari sekali dan bokashi pupuk kandang (A3P3) yaitu 0,70720 dan pemberian air 6 hari sekali dan pupuk bokashi daun gamal (A6P2) yaitu 0,70721

sedangkan laju asimilasi neto terendah pada umur 40-50 HST di peroleh pada perlakuan penyiraman 3 hari sekali dan bokashi daun kacang hijau (A3P1) yaitu 0,70718 dan penyiraman 6 hari sekali dan bokashi daun kacang hijau (AP1) yaitu 0,70718.

Laju Pertumbuhan Relatif (LPR). Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian air, pemberian pupuk organik, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Grafik rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman bawang merah varietas lembah palu dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan (Gambar 3) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan relatif bawang merah varietas lembah palu tertinggi pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A3P3) yaitu 0,7822 dan pemberian air 6 hari sekali dan pupuk bokashi daun kacang hijau (A6P1) yaitu 0,7807 sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan tanpa pemberian pupuk organik (A3P0) yaitu 0,7491 dan pemberian air 6 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A6P3) yaitu 0,7437, sedangkan laju pertumbuhan relatif tertinggi pada

umur 40-50 HST diperoleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan pupuk bokashi daun gamal (A3P2) yaitu 0,7737 dan pemberian air 6 hari sekali dan pupuk bokashi daun gamal (A6P2) yaitu 0,7679 sedangkan laju pertumbuhan relatif terendah pada umur 40-50 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan tanpa pemberian pupuk organik (A3P0) yaitu 0,7430 dan pemberian air 3 hari sekali dan pupuk bokashi daun kacang hijau (A6P1) yaitu 0,7437.

Nisbah Luas Daun (NLD). Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian air, pemberian pupuk organik, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah luas daun. Grafik rata-rata nisbah luas daun bawang merah lembah palu dapat dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan (Gambar 3) menunjukkan bahwa nisbah luas daun bawang merah varietas lembah palu tertinggi pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan tanpa pemberian pupuk organik (A3P0) yaitu 2,9368 dan pemberian air 6 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A6P3) yaitu 2,9809 sedangkan nisbah luas daun terendah pada umur 30-40 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A3P3) yaitu 2,8841 dan pemberian air 6 hari sekali dan pupuk bokashi daun gamal (A6P2) yaitu 2,8849, sedangkan nisbah luas daun tertinggi pada umur 40-50 HST diperoleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan tanpa pupuk organik (A3P0) yaitu 2,9293 dan pemberian air 6 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A6P3) yaitu 2,8847 sedangkan nisbah luas daun terendah pada umur 40-50 HST di peroleh pada perlakuan pemberian air 3 hari sekali dan pemberian bokashi pupuk kandang (A3P3) yaitu 2,7962 dan pemberian air 3 hari sekali dan pupuk bokashi daun kacang hijau (A3P1) yaitu 2,7399.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk organik

berpengaruh nyata terhadap bobot kering total per tanaman bawang merah varietas lembah palu pada umur 40 HST. Pupuk bokashi sebagai pupuk organik mampu memperbaiki keadaan fisik dan biologi dalam tanah. Kondisi tanah yang baik akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Menurut Sutedjo (1992), bahwa kondisi hara dikatakan optimal bila semua unsur hara dalam jumlah yang tepat karena kekurangan dan kelebihan salah satu unsur hara dapat mengurangi efisiensi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk bokashi dapat memacu pertumbuhan tanaman dan memberikan unsur hara yang lebih pada tanaman.

Berdasarkan hasil uji BNP 0,05 menunjukkan bahwa pupuk bokashi daun kacang hijau meningkatkan bobot kering total pertanaman dari pada pupuk bokashi lainnya, karena pupuk kacang hijau merupakan pupuk hijau. Susunan tubuh tanaman (morfologi) kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Perakar tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Makin banyak nodula akar makin tinggi kandungan nitrogen sehingga menyuburkan tanaman (Rukmana, R. 1997).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat interaksi antara waktu pemberian air sistem sprinkler dengan jenis pupuk organik terhadap dinamika tumbuh bawang merah varietas lembah Palu.
2. Perlakuan pemberian air dengan interval tiga dan enam hari tidak berpengaruh nyata terhadap dinamika tumbuh bawang merah varietas lembah Palu.
3. Pemberian pupuk bokashi daun kacang hijau 40 ton/ha (setara 12,5 kg/petak) berpengaruh pada bobot kering total per tanaman pada umur 40 HST pada dinamika tumbuh bawang merah varietas lembah Palu.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dianjurkan kepada petani agar dapat menggunakan pupuk bokashi 40 to/ha dalam budidaya tanaman bawang merah

agar dapat meningkatkan hasil produksi yang baik selain itu disarankan pemberian air dengan sistim sprinkle dilakukan setiap 6 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E. Dan P. Yudono. 2003. *Keragaan Stabilitas Hasil Bawang Merah*. Jurnal. Ilmu Pertanian 10 (2) :1-10.
- BPS, 2014 Sulawesi Tengah Dalam angka 2014. Biro Statistik Prop. Sulawesi Tengah, Palu.
- Dinas Pertanian Sulawesi Tengah, 2009. Standard Operation Procedure (SOP) Budidaya Bawang Merah Varietas Palu. Dinas Pertanian Profinsi Sulawesi Tengah, Palu.
- Gardner, F. P. R. Brent Pearce and L. Mithell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan, Herawati Susilo. Universitas Indonesia Press. Hal. 247-275.
- Khandakar. 1994. Manual of methods for phyasio-morphological studies of jute, kenaf and allied germplasm. International Jute Organisation. Dhaka, Baangladesh. P. 11-15
- Limbongan, J. dan Maskar. 2003. Potensi *Pengembangan dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu Di Sulawesi Tengah*. J. Litbang Pertanian 22 (3): 103-108.
- Lilie, A. 1989. *Dasar-dasar Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Univesitas Brawijaya Malang. P 47.
- Maemunah dan Nurhayati, 2012. Vigor Kekuatan Tumbuh (VKT) Benih Bawang Goreng Lokal Palu Terhadap Kekeringan. J. Agrivigor 11 (1):8-16.
- Muhammad, H., S. Sabihan, A. Rachim dan H. Adjuana. 2003. Pengaruh Pemberian Sulfur dan Blotong terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Pada Tanah Inceptisol. J. Hort. 13 (2):95-104.
- Rukmana, Rahmat. 1997. *Kacang Hijau, Budi Daya & Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M., 1992. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutedjo, M. M., 1992. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Wahyunidyawati, F. Kasijadi, dan Abu. 2012. *Pengaruh Pemberian Pupuk rganik "Biogreen Granul" Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah*. Jurnal Basic Sience and Technolgy 1 (1):21-25.
- Woldetsadik, K. 2003. Shallot (*Allium cepa* var. *ascolonicum*) Responses To Plant Nutrient And Soil Moisture In A Sub-Humit Tropical Climate. Doctoral diss. Dept. Of Crop Science, SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae.